N° 10. **Walter Fiedler,** Zürich. — Über einige Fälle von Markierungsverhalten bei Säugetieren.
Mit 5 Textabbildungen.

(Zoologischer Garten, Zürich: Direktor: Prof. Dr. H. HEDIGER.)

Durch Herrn Prof. HEDIGER [1] wurde ich seinerzeit auf einen männlichen Nasenbären *(Nasua rufa)* im Basler Zoo aufmerksam gemacht, der offensichtlich eine Markierungshypertrophie zeigte. Ich habe im Verlaufe eines Jahres dieses Tier oft beobachtet und anschliessend zum Vergleich im Zürcher Zoo Beobachtungen an einem Pärchen von *Nasua rufa* und einem einzelnen Männchen offensichtlich anderer Artzugehörigkeit (die noch nicht festgestellt werden konnte) angestellt.

Das in Basel beobachtete Tier kam im Januar 1947 zusammen mit einem anderen Männchen und zwei Weibchen in den dortigen Zoo und ist seit Jahren allein. Es wurde mir anfangs als sehr bissig geschildert. Das Zürcher Weibchen befindet sich schon seit vielen Jahren im Zoo, das Männchen kam als mehrere Monate altes Jungtier vor zweieinhalb Jahren dort an. Beide waren bis auf einen Zeitabschnitt von zwei Monaten im Herbst 1954 beisammen. Damals hatte man sie getrennt, weil man Nachzucht erwartete. Das wesentlich kleinere Einzeltier wurde von Privaten aus Venezuela geschenkt, auf deren Gut es frei herumlief. Es war offensichtlich bei seiner Ankunft 1953 schon ausgewachsen, da es sich seither nicht mehr verändert hat. Es bewohnt einen Käfig zusammen mit einem Gürteltier. Die Zürcher Tiere sind alle sehr zahm.

Die im Verlauf der Beobachtungszeit von den Tieren bewohnten Käfige haben Grundflächen zwischen zwei und sechs m² und sind ausgestattet mit Kletterbäumen und Wandbrett, die Zürcher Käfige seit einigen Monaten auch mit von den Tieren zeitweilig gerne aufgesuchten Holzkisten.

---

[1]) Meine Untersuchungen über Territoriumsmarkierung gehen auf einen Vorschlag von Herrn Prof. HEDIGER zurück und wurden in Zürich gemeinsam mit ihm durchgeführt. Für seine laufende Unterstützung und darüber hinaus für all das, was ich die Jahre her bei ihm lernen durfte, danke ich ihm herzlichst. Auf seine Befürwortung hin wurden mir die Aufenthalte am Basler und Zurcher Zoo durch die Vorstände der beiden Tiergärten, den Schweizerischen Nationalfond für wissenschaftliche Forschung und das Zoologische Institut der Universitat Zürich finanziell ermöglicht. Auch ihnen gilt mein Dank, ferner Herrn Prof. STARCK (Anatom. Inst. Frankfurt) und Dr. HALTENORTH (Zool. Sammlg. d. Bayr. Staates) für die Überlassung von fixiertem Material und allen, die mich durch Ratschläge und Literatur laufend unterstützten, nicht zuletzt den Wärtern der beiden Zoos. Meinem Kollegen Dr. INHELDER danke ich besonders für Überlassung der dieser Arbeit beigefügten Photographien.

Bei allen untersuchten Männchen — bei Weibchen wurden nie Markierungsbewegungen beobachtet — liessen sich zweierlei Bewegungsweisen feststellen, die wir aus später zu erörternden Gründen als zum Markierungsverhalten gehörig anzusehen haben: einerseits ein Reiben der Analregion auf dem Boden, oft gefolgt von verteilenden Bewegungen der Hinterextremitäten, andererseits ein Schleifen des Penis über den Boden bzw. häufig auch über Äste,

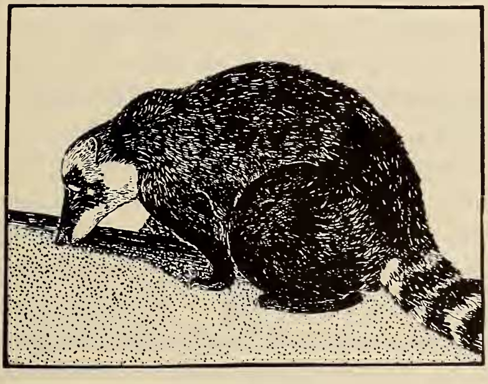


Abb. 1.

Nasua rufa (Männchen aus dem Zürcher Zoo) bei Sekretverteilungsbewegungen unmittelbar nach Reiben der Analregion auf dem Boden; nach Photo Dr. Inhelder.

Bretter usw. Die Verteilungsbewegungen der Hinterextremitäten erfolgten oft auch losgelöst vom Reiben der Drüsenregion auf dem Boden (Abb. 1). Die beiden Bewegungsweisen treten grob geschätzt im Verhältnis 1:1 auf. Sie wurden in den beigefügten Diagrammen nicht unterschieden, da sie in vielen Fällen auch in der Beobachtung schwer auseinanderzuhalten waren.

Das Basler Männchen markierte im Innenkäfig meist nahe dem Gitter gegen die Zuschauer, nur fallweise auch weiter hinten im Käfig. Liess man es in den Aussenkäfig, so wurden in der Regel auch die Schwelle von diesem in den Innenkäfig und ein im Käfighintergrund liegender Baum mit Marken versehen. Eine ausgesprochen optische Bezogenheit auf den Besucher war nicht feststellbar, doch zeigte sich bei anderen Gelegenheiten eindeutig, dass der Bär jede noch so kleine Bewegung registrierte ohne im

geringsten „hinzusehen". In der Nähe der Besucher verteilen sich die einzelnen Markierungsstellen auf eine grössere Fläche, in einem kleineren Käfig im Affenhaus, in dem er vorübergehend auch gehalten wurde, auf den ganzen Raum. Das *Nasua rufa*-Männchen in Zürich sah ich so selten markieren, dass über besondere Markierungsstellen nichts aussagbar ist. Das kleinere Männchen markiert mit besonderer Vorliebe nahe der Ausflussdole im Wärtergang hinter den Käfigen.

Harn- und Kotabgabe stehen offensichtlich in keinem unmittelbaren Zusammenhang mit dem Markieren. In den grösseren Käfigen in Basel und Zürich liess sich keine lokalisierte Kotabgabe feststellen. Im kleinen Käfig im Basler Affenhaus notierte der Wärter, Herr Giuliani, während der Zeitdauer von über einem Monat jede Kotabgabe. Bei einem Durchschnitt von etwas mehr als drei Defäkationen im Tag war wohl eine besondere Bevorzugung eines bestimmten Bereiches festzustellen. Aber in diesem Bereich befinden sich Käfigtüre, Futternapf und Trinkgeschirr.

Das Basler Männchen zeigt nun — verglichen mit den Zürcher Tieren — eine ausserordentlich hohe Markierungsintensität, und zwar besonders im ersten Abschnitt der Beobachtungszeit, in den Monaten Juni und Juli 1953. Später nahm sie eher ab, vielleicht auch unter dem Einfluss meiner häufigen Anwesenheit. Das Tier liess sich z. B. von mir gerne kraulen, animierte mich oft geradezu dazu, während es sofort wütend zu keckern anfing, schlug und biss, wenn sein Wärter ein gleiches versuchte. Ich vermute, dass der Wasserschlauch, mit dem Herr Reymond im Raubtierhaus täglich den Käfigboden ausspritzte, für diese Feindschaft mit verantwortlich ist, gelten doch manche Nasenbären geradezu als wasserscheu.

In fremden Käfigen benahm sich das Tier sehr unterschiedlich. War ein solcher von einem anderen Tier bewohnt und nicht gründlichst gereinigt worden, bevor man den Nasenbären hineinliess, so markierte dieser gar nicht oder doch wesentlich seltener als sonst. Wurde dagegen ein Käfig gründlich ausgewaschen, so machte dem Tier der Ortswechsel u. U. gar keinen Eindruck, da es häufig von einem Käfig in einen anderen umgesetzt wurde. Fast bei jeder versuchsweisen Umsetzung fand der Bär, wenn er schnuppernd im fremden Gebiet herumlief, irgendwelche Nahrungsreste und begann sofort daran herumzuknuspern, auch dann, wenn er sich sichtlich

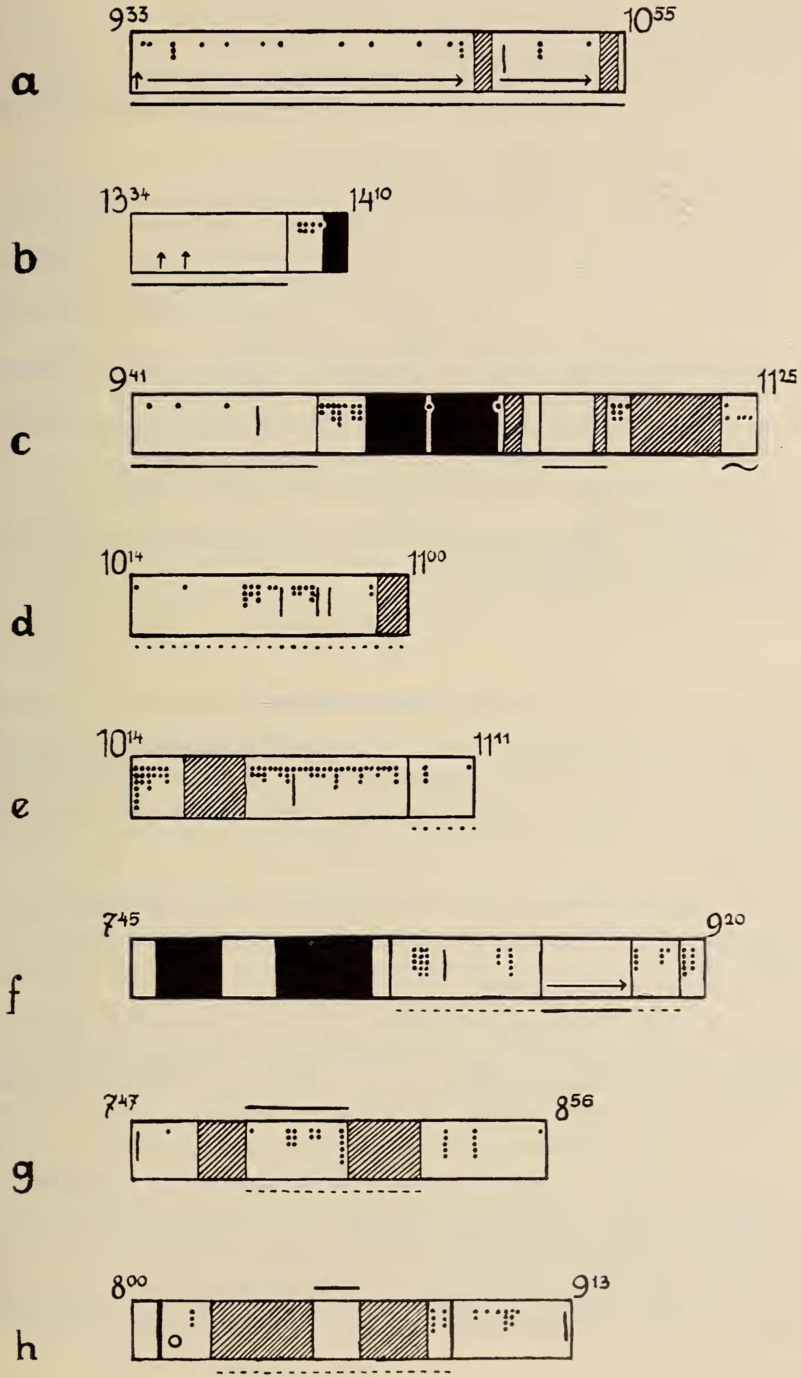


Abb. 2.

Diagramme des Markierungsverhaltens des Basler Nasenbären in einigen typischen Situationen.

Zahlen: Beginn und Ende der Beobachtung.
Punkt: einzelner Markierungsakt.
Senkrechter Pfeil: erstes Knabbern an Nahrung in fremdem Käfig.
Waagrechter Pfeil: andauerndes Fressen während des Herumsuchens im fremden Käfig.
Schwarze Fläche: Nasenbär in Schlafstellung.
Schraffierte Fläche: Beobachtung durch Ausseneinflüsse unterbrochen.
Senkrechter Strich: Nasenbär wurde gekrault.
Durchgehender Strich unter dem Beobachtungsdiagramm: Nasenbär befindet sich im Serval- bzw. Babuinkäfig.
Strichlierte Linie unter dem Diagramm: Nasenbär befindet sich im leeren Käfig neben seinem Käfig im Affenhaus.
Durchgehender Strich über dem Diagramm: fremdes Tier befindet sich im Nasenbärenkäfig.
Wellenlinie unter Diagramm: Nasenbär befindet sich im eigenen Aussenkäfig im Raubtierhaus.
Punktierte Linie unter dem Diagramm: Block mit Fremdgeruch im Nasenbärenkäfig.
Kreis: Käfig, in dem sich der Nasenbär gerade befindet, wird zu Reinigungszwecken ausgespritzt.

* * *

Nasenbär im Raubtierhaus

a) 18.6.1953: Nasenbär wurde in den danebenliegenden Servalkäfig umgesetzt, Diagramm von dieser Zeit im Servalkäfig aufgenommen; dieser ungereinigt, Taubenfedern auf dem Boden herumliegend; Markierungsintensität (Anzahl von Markierungsakten je Minute) I = 0.26.

b) 22.6.1953: Nasenbär teils im von Exkrementen und Futterresten gereinigten Servalkäfig, teils im eigenen Käfig; noch immer einige Federn vorhanden, an denen er herumknusperte; I = O (im Servalkäfig) bzw. 1.16 (im eigenen Käfig).

c) 11.7.1953: Situation wie unter *b)*; erste Beobachtungszeit im eigenen Käfig beinhaltet lange Schlafperiode, die bei Berechnung der Intensität nicht berücksichtigt wurde; I = 0.09 bzw. O (für die beiden Zeitabschnitte im Servalkäfig), 1.46 und 1.75 im eigenen Innen- und 1.83 im eigenen Aussenkäfig.

d) 14.7.1953: Nasenbär im eigenen Käfig, unmittelbar nachdem ein Holzblock in diesen gelegt worden war, der vorher eine Zeit lang im Servalkäfig gelegen hatte; Markierungsverhalten dadurch eine Zeit lang gehemmt, Intensität entsprechend herabgesetzt, = 0.56.

e) 16.7.1953: typisches Beispiel für Verhalten des Bären im eigenen Käfig; I = 1.83; anschliessend wurde ein mit Zwiebeln eingeriebener

Block in den Käfig gegeben und sofort eingehend untersucht; herabgesetzte Intensität (0.27) wohl mehr auf dieses Interesse als auf Hemmung durch Fremdgeruch zurückzuführen, da das Tier Zwiebeln, die man ihm anbot, sofort frass.

Der gleiche Nasenbär im Affenhaus.

f) 7.10.1953: Nasenbär im eigenen Käfig meist schlafend, dann in den leeren Nebenkäfig gelassen, den er mehr oder minder als seinem Territorium zugehörig betrachtete (I = 0.86 bzw. 1.0), dann in den Babuinkäfig, in dem er wieder nicht markierte, zurück in den erwähnten Nebenkäfig und wieder in seinen eigenen Käfig (I = 2.25).

g) 8.10.1953: Meerschweinchen im Nasenbärenkäfig, während sich der Bär im oben erwähnten Nebenkäfig befand; Bär machte sich aufgeregt an der Trennwand zu schaffen, markierte aber auch sehr oft (I = 1.0 gegenüber 0.47, nachdem er nach Entfernung des Meerschweinchens wieder zurückgelassen worden war).

h) 10.10.1953: gleiche Situation wie unter *g)*, aber Frettchen in den Nasenbärenkäfig versetzt; dass der Bär während dieser Zeit nicht markierte (gegenüber I von 0.37 vorher und 1.75 nachher im Nebenkäfig, 0.6 nachher im eigenen Käfig), ist den Umständen nach auf die ununterbrochene aufgeregte Tätigkeit des Tieres an der Trennwand zurückzuführen.

gedrückt verhielt und nicht markierte. Gab man ihm dann noch Futter, etwa einige Früchte, in den Käfig, so frass er sofort weiter, verhielt sich aber anschliessend genau so augenfällig gehemmt wie vor dem Fressen. Brachte man Fremdgeruch in seinen eigenen Käfig — etwa in Gestalt eines mit Servalduft imprägnierten Holzklotzes, so setzte auch dieser eine Zeit lang die Intensität seines Markierungsverhaltens herab. Zwischendurch kam es auch vor, dass er zwei Tage lang aus mir nicht ersichtlichen Gründen überhaupt nie beim Markieren gesehen wurde. Irgendwelche Krankheitssymptome waren nicht feststellbar. Einigemale liess ich fremde Tiere (Meerschweinchen, Frett, Katze) in seinen Käfig im Affenhaus, während er sich im leer stehenden Nebenkäfig befand. Die Anwesenheit des fremden Tieres erregte ihn sichtlich. (Vgl. zu all diesen Beobachtungen Diagramme in Abb. 2.)

Das Zürcher Männchen von *Nasua rufa* sah ich das erste mal im Januar dieses Jahres markieren, als man die beiden Tiere nach der erwähnten Trennung wieder zusammenliess. Dem ersten Markieren ging aufgeregtes Herumlaufen beider Tiere (der Wärter, Herr Lee, der mit den Tieren auf sehr gutem Fuss steht, war mit

im Käfig, ging aber bald hinaus), sowie eingehende gegenseitige Beriechung voraus. In der Folge zeigte das Männchen beide eingangs beschriebene Bewegungsweisen. Auch an späteren Tagen sah ich es noch vereinzelt markieren. Der kleine Nasenbär markiert in seinem Käfig in der Regel nicht. Er wird jeden Tag in den Wärtergang hinausgelassen, während sein Käfig gereinigt wird. Er wandert dann sofort zur Dole des Wasserabflusses und streicht dort einigemale mit dem Penis, seltener mit der Analregion, über den Boden, markiert aber — allerdings weniger häuftig — auch an anderen Stellen. Unmittelbar vor diesem Ausflug bekommt er täglich Milch zu trinken und zeigt jedesmal in Erwartung der kommenden Dinge eine ganz eindeutige Laufstereotypie. Da er sehr energisch aus dem Käfig hinausstrebt, wenn die Türe geöffnet wird, dachte ich daran, dass diese Stereotypie auch mit dem Drang in sein erweitertes Territorium zu tun habe. Bei zeitlicher Trennung von Trinken und Hinausdürfen (Beobachtungen teilweise durch den Wärter, Herrn HEINIGER, angestellt) zeigte sich aber eindeutig, dass für die Stereotypie hauptsächlich die Futtererwartung verantwortlich ist.

Schliesslich ist noch darauf hinzuweisen, dass der Penis des Basler Tieres deutlich grösser war als der der anderen beobachteten Männchen. Der Präputialsack war dauernd mehr oder weniger mit weissem Schleim erfüllt, der nach einer von Herrn Prof. TOMCIK (Hygien. Institut Basel) verdankenswerterweise durchgeführten Untersuchung eine Reihe von Bakterienarten enthielt, die für Balanitis üblich sind.

Fassen wir die Ergebnisse der geschilderten Beobachtungen zusammen, so spricht der Vergleich der verschiedenen Exemplare wohl dafür, dass das Markierungsverhalten des Basler Tieres sich zu einer Stereotypie im Sinne von HEDIGER (1934) und HOLZAPFEL (1938, 1939*a*, *b*, *c*) entwickelt hat, sicher über das Ausmass von Intensitätssteigerung hinaus, das Markierungsverhalten auf engem Raum überhaupt oft erfährt (vgl. GOETHE 1938). Wenn sich auch aus Freilandbeobachtungen ergibt, dass alte Rüden solitär zu leben pflegen (BREHM, Säugetiere, Bd. 3, 1920, CHAPMAN 1925), so darf sicher das lange dauernde Alleinsein als ein Hauptfaktor für das Zustandekommen dieser Stereotypie angesehen werden. Es wäre eine Denkmöglichkeit, dass es sich ursprünglich um ein auf einen dauernd erwarteten und nicht kommenden Partner gerichtetes

Verhalten, vielleicht im Sinne einer Leerlaufbewegung (LORENZ 1935), handelte. Dass der Basler Bär den sozialen Kontakt sucht und von dem von ihm akzeptierten Kumpan z. B. soziale Hautpflege verlangt, spricht wohl für eine derartige Deutung. Auch auf die vielen eingeschobenen unvollständigen Markierungsbewegungen sei hier hingewiesen. Darauf, dass ein Streben, aus dem Käfig herauszu-

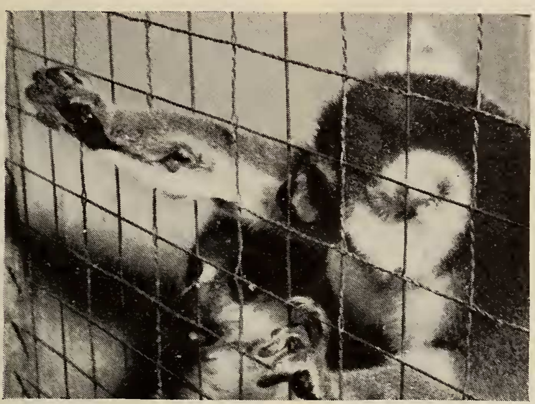


ABB. 3.
Vorderarmdrüse eines Männchens von *Lemur catta* (Zürcher Zoo). Photo Dr. Inhelder.

kommen, eine Rolle spielen könnte, lässt nichts Wesentliches schliessen. Beim kleinen Zürcher Bären kam, wie wir gesehen haben, diesem Faktor eine sehr geringe Rolle zu. Dieses kleine Männchen suchte übrigens zum Schlafen engsten Kontakt mit dem Gürteltier und hat auch sicher mehr Kontakt mit dem Wärter als der Basler Bär. Futtererwartung veranlasste auch diesen zu unruhigen Hin- und Herlaufen am Gitter. Markiert wurde dann überhaupt nicht.

Weiters muss geklärt werden, inwieweit das Rutschen mit der Penisregion auf dem Boden mit dem Markieren zu tun hat. Nach SCHAFFER (1940) sind beim Nasenbären nur Analdrüsen bekannt. Ein drüsiges Feld am Bauch wie es POCOCK (1921) für *Potos flavus* beschreibt, konnte ich zumindest makroskopisch nicht feststellen. Histologische Untersuchung der in Frage kommenden Bereiche ist vorgesehen, sobald sich genügend Material findet. Der Befund von

Prof. Tomcik liess zunächst vermuten, dass eine Dauerbalanitis Folge des gehäuften Markierens und dann dauerndes Rutschen Folge der lästigen Entzündung sei. Aber das völlig gleichartige doppelläufige Verhalten zeigen auch die Zürcher Tiere, weshalb ich





Abb. 4—5.

Abb. 4. Weibchen von *Lemur catta* (Zürcher Zoo) schickt sich an, mit dem Drüsenfeld der Perinealregion das Gitter zu markieren; Photo Dr. Inhelder.

Abb. 5. Männchen von *Lemur catta* (Zürcher Zoo) presst durch Armbewegungen Sekret aus seinen Vorderarmdrüsen, um damit den Rand eines Kessels zu markieren;Photo Dr. Inhelder.

auch irgendwie pervertiertes Sexualverhalten ausschliessen möchte. Solange histologische Befunde ausstehen, steht auch nicht fest, ob wir zwei getrennte Drüsenregionen und damit Markierungsmodi vor uns haben. Dass es zweierlei Markierungsverhalten bei derselben Art gibt, zeigen z. B. die Katzenmakis.

Beim Nasenbären sei noch auf das Herumknuspern an Nahrungsresten in fremden Käfigen hingewiesen. Unter Hinweis beispielsweise auf eine Beobachtung von Krieg (1931) über in der Falle zu fressen beginnende Gartenschläfer lässt sich hier wohl eindeutig von einer Übersprunghandlung im Sinne von Tinbergen sprechen.

Was das Markierungsverhalten der Katzenmakis (*Lemur catta* Linneus 1758) betrifft, sind bei Lemuren allgemein zwei differenzierte Hautdrüsenbezirke bekannt: einmal der haarlose Bereich des Perineums und zum andern drüsige Bereiche an Ober- und Unterarm (Abb. 3). In unserer Kattagruppe fällt jedem zuerst ein stummelschwänziges aggressives Weibchen auf, das bei jeder Annäherung ans Gitter sofort herkommt, die Perinealregion ans Gitter drückt und reibt (Abb. 4). Die verschiedenen Tiere der Gruppe haben bestimmte bevorzugte Markierungsplätze, so das α-Männchen besonders an bestimmten Astenden des grossen Kletterbaumes. Wegen dauernder Streitereien zwischen dem alten und einem jüngeren Männchen wird letzteres zusammen mit einem Weibchen abgesperrt. Zu Beobachtungszwecken wurden beide Gruppen zusammengelassen. Dabei fiel beim α-Männchen auf, dass es in sichtlicher Erregung den Schwanz zwischen den verschränkten Armen durchzog, und dann in Richtung auf das Objekt seiner Aufregung schwenkte. Im Zusammenhang mit den Armdrüsen vermuten wir, dass diese Bewegung duftverteilende Funktionen hat. Ansonsten könnte es sich unter Berücksichtigung der auffälligen Schwanzfärbung auch um ein optisches Signal handeln. Auf eine weitere Betätigung dieser Drüsen wurden wir durch einen Hinweis von Herrn Rehm, dem Wärter im Affenhaus, aufmerksam. Betritt dieser mit einem Kessel den Käfig und stellt ihn ab, so kommt sofort das jüngere Männchen, erhebt sich auf die Hinterbeine, ringt die Arme wie um Sekret aus den Drüsen zu pressen (Abb. 5) und reibt dann mit den Innenflächen der Unterarme die Ränder des Kessels ein. Gleichartiges Benehmen zeigt das andere Männchen zumindest nicht in so auffälliger Form, bei Weibchen sahen wir es überhaupt noch nicht, wohl aber, dass sie mit den Armen einen Ast umfassen und an bestimmten Stellen reiben. Gelegentlich machen sich auch die Männchen dort zu schaffen. Die Beobachtungen an den Tieren der Zürcher Katta-Gruppe erwecken den Eindruck eines gewissen Individualismus in der Art des Markierungsverhaltens. Zur weiteren Klärung sind noch Beobachtungen an anderen Tieren nötig.

LITERATUR

Brehm, A. E. Tierleben. 1920. 4. Auflage, *Säugetiere*. Bd. 3. Leipzig und Wien.

Chapman, F. M. 1935. *José. Two months from the life of a Barro Colorado coati.* Natural History April, 297-308.

Gœthe, F. 1938. *Beobachtungen über das Absetzen von Witterungsmarken beim Baummarder.* Der Deutsche Jäger, München. Nr. 13.

Hediger, H. 1934. *Über Bewegungsstereotypien bei gehaltenen Tieren.* Revue suisse Zool. 41: 349-356.

— 1950. *Wild animals in captivity. An outline of the biology of Zoological Gardens*, London.

Holzapfel, M. *Über Bewegungsstereotypien bei gehaltenen Säugern:*

1938a. I. *Mitteilung: Bewegungsstereotypien bei Caniden und Hyaena.*

1938b. II. *Mitteilung: Das Weben der Pferde.* Beide: Zs. f. Tierpsychologie. 2: 46-72.

1939a. III. *Mitteilung: Analyse der Bewegungsstereotypie eines Gürteltieres.* Zool. Garten NF. 10: 184-193.

1939b. IV. Mitteilung: *Analyse des „Webens" bei zwei Lippenbären.* Zs. f. Tierpsychologie. 3: 151-160.

Holzapfel, M. 1939c. *Die Entstehung einiger Bewegungsstereotypien bei gehaltenen Säugern und Vögeln.* Rev. suisse Zool. 46: 567-580.

Krieg, H. 1931. *Beobachtungen am Gartenschläfer.* Zs. f. Säugetierkunde. 6: 137-142.

Lorenz, K. 1935. *Der Kumpan in der Umwelt des Vogels.* Journal für Ornithologie. 83: 137-213, 289-413.

Pocock, R. I. 1921. *The external characters and classification of the Procyonidae.* Proc. Zool. Soc. 389-422.

Schaffer, J. 1940. *Die Hautdrüsenorgane der Säugetiere.* Berlin und Wien.

Tinbergen, N. 1952. *Instinktlehre (übers. v. O. Koehler).* Berlin und Hamburg.

N° 11. **E. Inhelder,** Zürich. — Über das Spielen mit Gegenständen bei Huftieren. (Mit Textabbildungen.)

(Aus der Tierpsychologischen Abteilung der Universität Zürich am Zoologischen Garten.
Mit Unterstützung durch den Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung).

Bei der Untersuchung über die Verbreitung des Spiels im Tierreich kommt Buytendijk (1933) zum Schluss, dass Huftiere nicht